

Если задаются две координаты, то этим определяется прямая, параллельная соответствующей координатной оси. Например, имея заданными абсциссу и ординату, получаем прямую, параллельную оси z (на рис. 26 это прямая AB). Она является линией пересечения двух плоскостей α и β , где β — геометрическое место точек с равными ординатами. Прямая AB служит геометрическим местом точек, у которых равны между собой абсциссы и равны между собой ординаты.

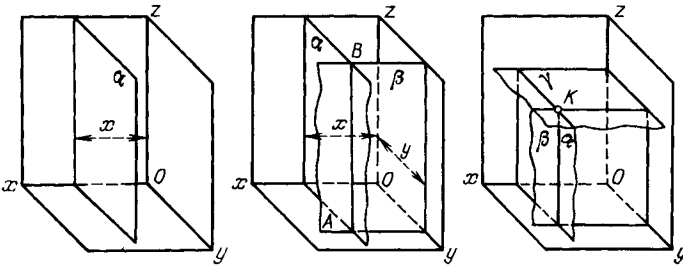


Рис. 26

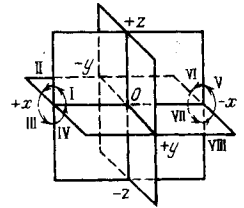


Рис. 27

Если задаются все три координаты, то этим определяется точка. На рис. 26 показана точка K , полученная в пересечении трех плоскостей, из которых α есть геометрическое место точек по заданной абсциссе, β — по заданной ординате и γ — по заданной аппликате.

Точка может находиться в любом из восьми октантов (нумерацию октантов см. на рис. 27). Следовательно, нужно знать не только расстояние данной точки от той или иной плоскости координат; но и направление, по которому надо это расстояние отложить; для этого координаты точек выражают относительными числами. Мы будем применять для отсчета координат систему знаков, указанную на рис. 27, т. е. будем применять систему координат, называемую «правой». Правая система характеризуется тем, что поворот на 90° «положительного» луча Ox (рис. 27) в сторону «положительного» луча Oy происходит против часовой стрелки (при условии, что мы смотрим на плоскость xOy сверху).

В системе, называемой «левой», «положительный» луч Ox направлен от точки O вправо.

При изображении тел обычно принимают в качестве плоскостей координат не плоскости проекций, а систему некоторых трех взаимно перпендикулярных плоскостей, непосредственно связанных с данным телом, например грани прямоугольного параллелепипеда, две грани и плоскость симметрии и т. п. Для такой системы координат встречается название «внутренняя».

§ 7. ТОЧКА В ЧЕТВЕРТЯХ И ОКТАНТАХ ПРОСТРАНСТВА

В § 4 было сказано, что плоскости π_1 и π_2 при пересечении образуют четыре двугранных угла; их называют *квadrантами* или *четвертями пространства*. На рис. 28 указан принятый порядок отсчета четвертей. Ось проекций делит каждую из плоскостей π_1 и π_2 на «полюсы» (полуплоскости), условно обозначенные π_1 и $-\pi_1$, π_2 и $-\pi_2$. Если, например, точка расположена во второй четверти, то горизонтальная проекция получается на $-\pi_1$, а фронтальная — на π_2 .

В дальнейшем изложении за основу для построения чертежа точки в любой из четырех четвертей мы будем брать рисунок по типу 13 (см. с. 16).

Считают, что зритель всегда находится в первой четверти (условно — на бесконечно большом расстоянии от π_1 и от π_2). Плоскости проекций считают непрозрачными; поэтому видимы только точки, расположенные в первой четверти, а также на полуплоскостях π_1 и π_2 .

На рис. 13 дан чертеж для случая, когда точка расположена в первой четверти (рис. 29). Если точка одинаково удалена от π_1 и π_2 , то $A'A_x = A''A_x$.

На рис. 30 показана точка B , расположенная во второй четверти, т. е. над $-\pi_1$ и сзади π_2 (рис. 29). Точка B ближе к π_2 , чем к $-\pi_1$; на чертеже $B'B_x < B''B_x$. Там же

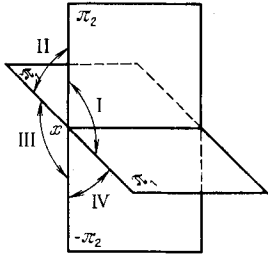


Рис. 28

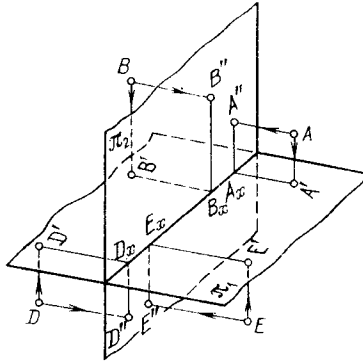


Рис. 29

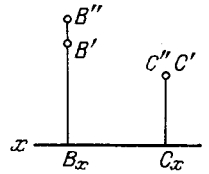


Рис. 30

показана точка C , одинаково удаленная от $-\pi_1$ и от π_2 : проекции C'' и C' совпадают между собой.

На рис. 31 дан чертеж для случая, когда точка D расположена в третьей четверти. Горизонтальная проекция получается над осью проекций, фронтальная проекция — под осью проекций. Так как $D'D_x > D''D_x$, то точка D расположена от $-\pi_2$ дальше, чем от $-\pi_1$.

На рис. 32 даны точки E и F , расположенные в четвертой четверти. Точка E ближе к π_1 , чем к $-\pi_2$ (рис. 29): $E'E_x < E''E_x$. Точка F одинаково удалена от $-\pi_2$ и от π_1 : $F'F_x = F''F_x$.

На рис. 33 в системе π_1, π_2 изображены точки A и B , расположенные симметрично относительно пл. π_1 . На чертеже (рис. 33, справа) горизонтальные проекции

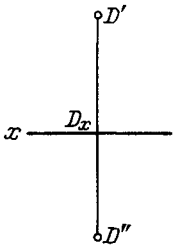


Рис. 31

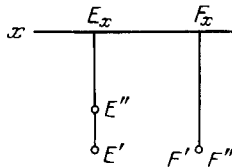


Рис. 32

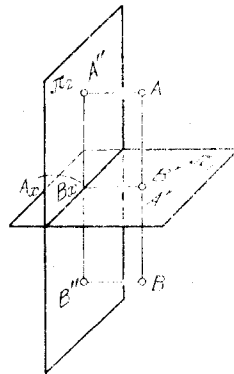
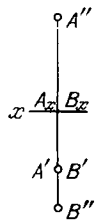


Рис. 33



таких точек совпадают одна с другой, фронтальные же проекции находятся на равных расстояниях от оси проекций: $A''A_x = B''B_x$.

В практике черчения имеет место применение первой и третьей четвертей пространства. Подробнее см. в § 41.

На рис. 27 было показано, что плоскости координат в своем пересечении образуют восемь трехгранных углов — восемь октантов. Нумерация октантов указана на рис. 27. Как видно из рис. 28, четверти нумеруются как I—IV октанты.

Применяя для отсчета координат точки систему знаков, указанную на рис. 27, получим следующую таблицу:

Октант	Знаки координат			Октант	Знаки координат		
	x	y	z		x	y	z
I	+	+	+	V	-	+	+
II	+	-	+	VI	-	-	+
III	+	-	-	VII	-	-	-
IV	+	+	-	VIII	-	+	-

Например, точка $(-20; +15; -18)$ находится в восьмом октанте. Совмещение плоскостей производится согласно рис. 34, т. е. пл. π_3 отводится против часовой стрелки, если смотреть на пл. π_1 по направлению от $+z$ к O .

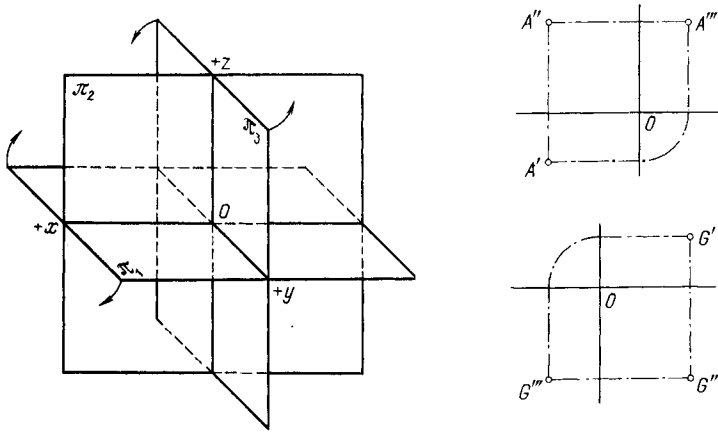


Рис. 34

На рис. 34 даны также чертежи точек: A , расположенной в первом октанте, и G , расположенной в седьмом октанте; проекции одной и той же точки не могут наложиться одна на другую. Для остальных октантов две или все три (для второго и восьмого октантов) проекции одной и той же точки могут оказаться наложенными друг на друга.

ВОПРОСЫ К §§ 6–7

1. Что такое прямоугольные декартовы координаты точки?
2. В какой последовательности записываются координаты в обозначении точки?
3. Что такое квадранты или четверти пространства?
4. Что такое октанты?
5. Какие знаки имеют координаты точки, расположенной в седьмом октанте?
6. В чем различие между «правой» и «левой» системами координат?
7. Чем различаются между собой чертежи точек, из которых одна расположена в первой четверти, а другая – в третьей?

§ 8. ОБРАЗОВАНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ ПЛОСКОСТЕЙ ПРОЕКЦИЙ

До сих пор мы встречались с двумя системами плоскостей проекций – π_1, π_2 и π_1, π_2, π_3 . В случае необходимости можно образовать и другие системы. Например, введя в систему π_1, π_2 некоторую пл. $\pi_4 \perp \pi_1$ (рис. 35), мы получим, помимо системы π_1, π_2 с проекциями A' и A'' точки A , еще систему π_1, π_4 с проекциями A' и A^{IV} той же точки A .

Образуются ли при этом также система π_2, π_4 ? Нет: плоскости π_2 и π_4 не перпендикулярны одна к другой.